

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号
特開2001－65562
(P2001－65562A)

(43)公開日 平成13年3月16日(2001.3.16)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード* (参考)
F 1 6 C 25/06		F 1 6 C 25/06	
19/18		19/18	
H 0 4 N 5/7826		G 1 1 B 19/20	E
// G 1 1 B 19/20		H 0 4 N 5/782	B

審査請求 有 請求項の数 1 O L (全 16 頁)

(21)出願番号 特願2000－200589(P2000－200589)
(62)分割の表示 特願平5－44383の分割
(22)出願日 平成5年2月10日(1993.2.10)

(31)優先権主張番号 特願平4－72181
(32)優先日 平成4年2月24日(1992.2.24)
(33)優先権主張国 日本 (J P)
(31)優先権主張番号 特願平4－345146
(32)優先日 平成4年12月2日(1992.12.2)
(33)優先権主張国 日本 (J P)

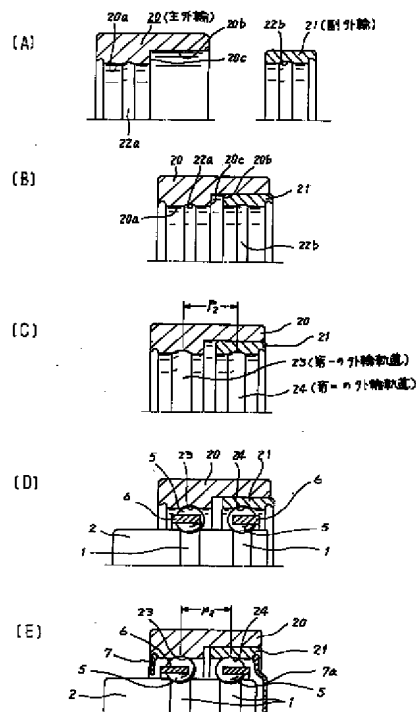
(71)出願人 000004204
日本精工株式会社
東京都品川区大崎1丁目6番3号
(72)発明者 高見沢 徹
神奈川県茅ヶ崎市出口町6－49
(72)発明者 宮崎 晴三
神奈川県川崎市幸区塚越4－345－3 セ
ントラルコーポ711
(74)代理人 100087457
弁理士 小山 武男 (外1名)

(54)【発明の名称】 予圧を付与された転がり軸受装置の製造方法

(57)【要約】

【課題】 軌道面や転動面を傷付けずに組み立てる。

【解決手段】 第一の内輪軌道16を有する軸15に、第二の内輪軌道18を有する内輪17を外嵌する。両軌道16、18のピッチ P_1 は、所定の予圧付与の為に必要なピッチ p_1 よりも大きくしておく。この状態で外輪19内周面の外輪軌道43、43と第一、第二の内輪軌道16、18との間に玉5、5を組み込む。そして、玉5、5を円周方向等間隔位置に配置する。次いで、上記内輪17を軸方向にずらせ、上記ピッチを p_1 として、必要な予圧を付与する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 第一の周面を有する第一の部材と、この第一の部材と同心に配置され、上記第一の周面と対向する第二の周面を有する第二の部材と、上記第一の周面に形成された第一の軌道と、上記第二の周面の一部で第一の軌道と対向する部分に形成された第二の軌道、並びにこの第二の軌道から軸方向にずれた部分で上記第二の周面に形成された第三の軌道と、十分な嵌合強度を持って上記第一の部材に、上記第一、第二の部材と同心に支持され、上記第二の周面と対向する第三の周面を有する第三の部材と、この第三の周面の一部で、上記第三の軌道に対向する部分に形成された第四の軌道と、上記第一の軌道と第二の軌道との間、並びに上記第三の軌道と第四の軌道との間に、それぞれ複数個ずつ設けられた玉とを備え、上記第一の部材に対する上記第三の部材の嵌合深さを調節する事により上記複数個ずつの玉に適正な予圧を付与した、予圧を付与された転がり軸受装置。

【請求項2】 第一の周面を有する第一の部材と、この第一の部材と同心に配置され、上記第一の周面と対向する第二の周面を有する第二の部材と、上記第一の周面に形成された第一の軌道と、上記第二の周面の一部で第一の軌道と対向する部分に形成された第二の軌道、並びにこの第二の軌道から軸方向にずれた部分で上記第二の周面に形成された第三の軌道と、十分な嵌合強度を持って上記第一の部材に、上記第一、第二の部材と同心に支持され、上記第二の周面と対向する第三の周面を有する第三の部材と、この第三の周面の一部で、上記第三の軌道に対向する部分に形成された第四の軌道と、上記第一の軌道と第二の軌道との間、並びに上記第三の軌道と第四の軌道との間に、それぞれ複数個ずつ設けられた玉とを備え、上記第一の部材に対する上記第三の部材の嵌合深さを調節する事により上記複数個ずつの玉に適正な予圧を付与した、予圧を付与された転がり軸受装置を製造する場合に、上記嵌合深さを適正予圧付与に必要な長さからずらせ、上記玉に予圧付与を行えない状態で、上記第一の軌道と第二の軌道との間、並びに上記第三の軌道と第四の軌道との間に、それぞれ複数個ずつの玉を挿入した後、第一の部材に対し上記第三の部材を軸方向に押し動かす事により、上記嵌合深さを適正予圧に必要な長さにする予圧を付与された転がり軸受装置の製造方法。

【請求項3】 請求項2に記載した予圧を付与された転がり軸受装置の製造方法に於いて、転がり軸受装置の共振周波数を測定しつつ第三の部材を第一の部材に圧入嵌合し、上記共振周波数が予め設定した周波数にほぼ一致した状態で、上記第三の部材の圧入作業を終了する、予圧を付与された転がり軸受装置の製造方法。

【請求項4】 請求項2に記載した予圧を付与された転がり軸受装置の製造方法に於いて、第一～第三の部材の内の何れかの部材に対し軸方向に互る荷重を加え、この何れかの部材の変位量を測定しつつ第三の部材を上記第

一の部材に圧入嵌合し、上記変位量が予め設定した設定値にほぼ一致した状態で、上記第三の部材の圧入作業を終了する、予圧を付与された転がり軸受装置の製造方法。

【請求項5】 請求項2に記載した予圧を付与された転がり軸受装置の製造方法に於いて、第一、第三の部材と第二の部材との内の何れかの部材を所定の回転速度で回転させ、この回転時に発生する振動の特性を測定しつつ第三の部材を上記第一の部材に圧入嵌合し、上記振動の特性が予め設定した特性にほぼ一致した状態で、上記第三の部材の圧入作業を終了する、予圧を付与された転がり軸受装置の製造方法。

【請求項6】 請求項2に記載した予圧を付与された転がり軸受装置の製造方法に於いて、複数個ずつの玉に予圧を付与しない状態で、第一、第三の部材と第二の部材との内の何れかの部材に、軸方向に互り所定の大きさの荷重を加える事で当該部材を変位させると共に、当該部材の変位量を測定して、上記転がり軸受装置の軸方向に互る遊び量を求めた後、上記第三の部材を、この求めた遊び量に対応する設定長さ分だけ軸方向に押圧する、予圧を付与された転がり軸受装置の製造方法。

【請求項7】 請求項2に記載した予圧を付与された転がり軸受装置の製造方法に於いて、第一、第三の部材と第二の部材との内の何れかの部材を所定の回転速度で回転させながらロストルクを測定しつつ第三の部材を上記第一の部材に圧入嵌合し、上記ロストルクが予め設定した設定値にほぼ一致した状態で、上記第三の部材の圧入作業を終了する、予圧を付与された転がり軸受装置の製造方法。

【請求項8】 請求項2に記載した予圧を付与された転がり軸受装置の製造方法に於いて、第一の部材に第三の部材を嵌合させた後、第三の周面に第四の軌道を形成する、予圧を付与された転がり軸受装置の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】この発明は、例えばビデオテープレコーダ（VTR）用、ハードディスクドライブ（HDD）用、ビデオテープレコーダ（VTR）用、レーザービームプリンタ（LBP）用のスピンドルモータ、ロータリアクチュエータ、ロータリエンコーダ等、各種精密回転部分に組み込んでこの回転部分を支承する、転がり軸受装置とその製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】VTRやHDDのスピンドルを、振れ回り運動（軸と直角な方向の運動）及び軸方向の振れを防止しつつ回転自在に支持する為、玉軸受を使用しているが、従来は互いに独立した1対の玉軸受（深溝型或はアンギュラ型）を使用していた。又、回転支持部分への玉軸受の組立作業の効率化を図る為、複列の玉軸受を使用する事も考えられている。

【0003】複列の玉軸受は、図12(A)に示す様に、外周面に1対の深溝型の内輪軌道1、1を有する軸2と、同図(B)に示す様に、内周面に1対の深溝型の外輪軌道3、3を有する外輪4とを、同図(C)に示す様に同心に組み合わせると共に、上記各内輪軌道1、1と外輪軌道3、3との間にそれぞれ複数の玉5、5を、転動自在に装着する事で構成される。尚、図12(C)の6、6は、上記玉5、5を円周方向等間隔に保持しておく為の保持器、7、7は、玉5、5装着部への塵芥等の進入防止を図る為のシールである。

【0004】この図12(C)に示す様な複列深溝型玉軸受は、従来から知られている構造であるが、上記VTRやHDDのスピンドルを支持出来る様なものは、従来は製造が難しかった。これは、次の様な理由による。

【0005】VTRやHDDのスピンドルを支持する為の玉軸受は、振れ回り運動及び軸方向の振れを防止する為、極めて高精度なものとしなければならない。この為、上記スピンドル支持用の玉軸受は、アキシアル方向の予圧を付与した状態で使用する。

【0006】一方、深溝型の玉軸受を組み立てる為、内輪軌道1と外輪軌道3との間に玉5、5を装着する場合には、図13に示す様に、上記内輪軌道1と外輪軌道3とを偏心させて、これら両軌道1、3の間の円周方向に互る隙間8を一部で大きくし、この隙間8の大きくなった部分から上記内輪軌道1と外輪軌道3との間に、所定数の玉5、5を挿入する。その後、上記内輪軌道1と外輪軌道3とを同心にすると共に、上記所定数の玉5、5を、円周方向等間隔に配置する。

【0007】この様に、円周方向一部にまとまって挿入された複数の玉5、5を、円周方向等間隔に配置し直す際には、各玉5、5を上記内輪軌道1及び外輪軌道3に対して滑らせなければならない。この際、上記内輪軌道1及び外輪軌道3が各玉5、5を強く押圧する状態(予圧を付与した状態)にあると、上記内輪軌道1、外輪軌道3、各玉5、5の転動面に傷が付き易く、傷が付いた場合には、回転時に振動を生じたり、或は耐久性が損なわれる等の問題を生じる。

【0008】これに対して、例えば特開昭57-200722号公報に記載されている様に、単列深溝型の玉軸受を1対、互いに間隔をあけて設ける構造の場合、各玉軸受を予圧を付与しない状態で組み立てられるので、上述の様な不都合はない代わりに、玉軸受の組み付け作業が面倒になる。

【0009】又、例えば特開昭61-65913号公報、同61-79899号公報、実開昭50-101753号公報、同56-127456号公報には、テンションプーリ用、或はウォータポンプ用として使用する、複列深溝型玉軸受が記載されているが、これらは何れも、あまり高度の回転精度を要求されるものではなく、予圧を付与しない状態で使用されるもので、VTRやH

DD等のスピンドルを支持する為には利用出来ない。

【0010】又、特開昭61-145761号公報には、複列アンギュラ型玉軸受が、実開昭62-22323号公報には、深溝型玉軸受とアンギュラ型玉軸受とを組み合わせた複列玉軸受が、それぞれ記載されている。ところが、アンギュラ型玉軸受を組み立てる場合には、軌道面の肩部を玉が通過する際、この肩部や玉の転動面を傷付けない様にする為、例えば実公昭39-3916号公報に記載されている様に、外輪を加熱膨張させておく必要があり、組み立て作業が面倒になる。

【0011】又、特公昭57-140912号公報には、主外輪とこの主外輪の軸方向に変位自在な副外輪とを組み合わせた外輪を有する複列深溝型玉軸受を、予圧を付与しない状態で組み立てた後、上記副外輪を軸方向に変位させて所定の予圧付与を行なうと共に、この副外輪を抑え金で固定する発明、並びに上記副外輪をばねにより軸方向に押圧する事で、所定の予圧付与を行なう発明が記載されている。ところが、この公報に記載された発明の場合、抑え金やばねが必要となり、部品管理、組み立て作業が面倒になるだけでなく、玉軸受の軸方向長さが必要以上に大きくなる場合がある。

【0012】又、米国特許第4900958号明細書には、図14~15に示す様な構造が記載されている。この内の図14に示した構造の場合、深溝型(アンギュラ型でも良い)の玉軸受9、9を1対、軸2の外周面とハウジング10の内周面との間に設けると共に、両玉軸受9、9の内輪11、11を、互いに近付き合う方向に押圧して、両玉軸受9、9の玉5、5に予圧を付与している。

【0013】即ち、一方(図14の右方)の内輪11の端面を止め輪12に突き当てると共に、他方(図14の左方)の内輪11をこの止め輪12に向け押圧して、予圧付与を行なっている。他方の内輪11は上記軸2に対して、接着剤により固定される。従って上記他方の内輪11は、接着剤が固化する迄、上記予圧に相当する荷重で、上記止め輪12に向け押圧し続ける。

【0014】又、図15に示した構造の場合、軸2の外周面に複列の内輪軌道1、1を形成している。ハウジング10に内嵌した1対の外輪4、4の間には間座13を挟持し、この間座13によって両外輪4、4を、互いに遠ざかる方向に押圧し、玉5、5に予圧を付与している。

【0015】又、実開平3-36517号公報には、図16に示す様に、1対の外輪4、4の間に挟持した板ばね14によって、両外輪4、4を互いに遠ざかる方向に押圧し、玉5、5に予圧付与を行なう構造が記載されている。

【0016】又、特開平3-222661号公報及び米国特許第5045738号明細書には、図17~18に示す様な構造が記載されている。この内の図17に示し

た構造は、板ばね14によりハウジング10に内嵌した外輪4を押圧する事で予圧を付与するもの、図18に示した構造は、所定の予圧を付与した状態で外輪4をハウジング10に対し、接着剤により、或は焼き嵌めにより固定したものである。複列の外輪軌道3、3の内、一方の外輪軌道3は上記外輪4の内周面に、他方の外輪軌道3はハウジング10の内周面に、それぞれ形成されている。

【0017】更に、図示は省略したが、特開昭61-145761号公報及び米国特許第4713704号明細書には、複列の内輪軌道の内の一方の内輪軌道を軸の外周面に、他方の内輪軌道をこの軸に外嵌した内輪の外周面に、それぞれ形成すると共に、玉に適正な予圧を付与した状態で上記内輪を軸に接着固定する構造が記載されている。

【0018】

【発明が解決しようとする課題】本発明の予圧を付与された転がり軸受装置は、特に面倒な組み付け作業や部品管理を必要とする事なく、回転支持部分の精度向上を図る事で、回転支持部分を有する各種装置の性能向上を図る事を目的としている。

【0019】前記図14～18に示した構造並びに特開昭61-145761号公報等に記載された構造は、前述した様な、組み付けが面倒である、部品管理が必要であると言った問題に加えて、微小振動が生じ易い。即ち、上記従来構造は何れも、予圧付与を行なう際には、内輪11が軸2に対し(図14に示した構造の場合)、或は外輪4がハウジング10に対し(図15～18に示した各構造の場合)、それぞれ緩く嵌合している為、予圧付与作業に伴なって上記内輪11或は外輪4が、僅か

とは言え傾斜し易い。そして、傾斜した場合には、得られた転がり軸受装置の回転時に微小な振動が生じ、この軸受装置を組み込んだHDD等の性能を悪化させる恐れがある。

【0020】又、内輪11を軸2に対して、或は外輪4をハウジング10に対して、接着剤により、或は焼き嵌めにより固定する作業は、転がり軸受装置を製造する工場で行ない、この軸受装置を購入してHDD等に組み込む者(ユーザー)は、この軸受装置の予圧を変える事は出来ない。この為、仕様の違い等に起因して上記予圧を調整したい場合でも、当該軸受装置の予圧を調整する事なく、そのまま使用しているのが現状である。

【0021】HDD等に最良の性能を発揮させる為には、このHDD等の使用に応じて当該軸受装置の予圧を調整する事が好ましい。

【0022】特開平1-266320号公報には、圧電アクチュエータにより外輪を互いに遠ざかる方向に押圧して、転がり軸受装置に予圧を付与すると共に、上記圧電アクチュエータに印加する電圧を調節する事により、上記予圧を調整自在とした構造が記載されている。しか

しながら、この公報に記載された構造の場合、転がり軸受装置全体が大型化する事が避けられず、工作機械等、大型の設備に組み込む事は出来ても、HDD等の小型の機器に組み込む事は難しい。

【0023】本発明の予圧を付与された転がり軸受装置とその製造方法は、上述の様な不都合を何れも解消するものである。

【0024】

【課題を解決するための手段】本発明の予圧を付与された転がり軸受装置とその製造方法は、第一の周面を有する第一の部材と、この第一の部材と同心に配置され、上記第一の周面と対向する第二の周面を有する第二の部材と、上記第一の周面に形成された第一の軌道と、上記第二の周面の一部で第一の軌道と対向する部分に形成された第二の軌道、並びにこの第二の軌道から軸方向にずれた部分で上記第二の周面に形成された第三の軌道と、十分な嵌合強度を持って上記第一の部材に、上記第一、第二の部材と同心に支持され、上記第二の周面と対向する第三の周面を有する第三の部材と、この第三の周面の一部で、上記第三の軌道に対向する部分に形成された第四の軌道と、上記第一の軌道と第二の軌道との間、並びに上記第三の軌道と第四の軌道との間に、それぞれ複数個ずつ設けられた玉とを備え、上記第一の部材に対する上記第三の部材の嵌合深さを調節する事により、上記複数個ずつの玉に適正な予圧を付与している。

【0025】そして、適正な予圧を行なう為に、転がり軸受装置の共振周波数を測定しつつ上記第三の部材を上記第一の部材に圧入嵌合し、上記共振周波数が予め設定した周波数にほぼ一致した状態で、上記第三の部材の圧入作業を終了したり(請求項3)、上記第一～第三の部材の内の何れかの部材に対し軸方向に互る荷重を加え、この何れかの部材の変位量を測定しつつ、上記第三の部材を上記第一の部材に圧入嵌合し、上記変位量が予め設定した設定値にほぼ一致した状態で、上記第三の部材の圧入作業を終了したり(請求項4)、上記第一、第三の部材と第二の部材との内の何れかの部材を所定の回転速度で回転させ、この回転時に発生する振動の特性を測定しつつ、上記第三の部材を上記第一の部材に圧入嵌合し、上記振動の特性が予め設定した特性にほぼ一致した状態で、上記第三の部材の圧入作業を終了したり(請求項5)、上記複数個ずつの玉に予圧を付与しない状態で、上記第一、第三の部材と第二の部材との内の何れかの部材に、軸方向に互り所定の大きさの荷重を加える事で当該部材を変位させると共に、当該部材の変位量を測定して、上記転がり軸受装置の軸方向に互る遊び量を求めた後、上記第三の部材を、この求めた遊び量に対応する設定長さ分だけ軸方向に押圧したり(請求項6)、上記第一、第三の部材と第二の部材との内の何れかの部材を所定の回転速度で回転させながらロストルクを測定しつつ、上記第三の部材を上記第一の部材に圧入嵌合し、上

記ロストルクが予め設定した設定値にほぼ一致した状態で、上記第三の部材の圧入作業を終了したり（請求項7）する。

【0026】

【作用】上述の様に構成される、本発明の予圧を付与された転がり軸受装置とその製造方法は何れも、玉の転動面と複列の内輪軌道及び外輪軌道とに傷を付ける事なく、転がり軸受装置を組み立て、しかも各玉にアキシャル方向の予圧付与を行なえる。

【0027】又、第一、第三の部材は締まり嵌めを以て嵌合している為、この予圧付与作業に伴って第三の部材が傾斜する事はなく、しかも締まり嵌めによる制止力よりも大きい力を軸方向に加える事により変位可能である為、付与されている予圧を後から調整出来る。

【0028】

【実施例】図1は、本発明の第一実施例を示している。第一の部材である軸15は、図1（A）に示す様に、小径部15aと大径部15bとを段部15cで連続させており、第一の周面である大径部15bの外周面に、第一の軌道である深溝型の第一の内輪軌道16を形成している。第三の部材である内輪17は、自由状態に於いて上記小径部15aの外径よりも少し小さな内径を有する。この内輪17は外周面に、第四の軌道である深溝型の第二の内輪軌道18を形成している。

【0029】この様な軸15と内輪17とを含む転がり軸受装置を造る場合、先ず、第一工程として、図1

（B）に示す様に、上記軸15の小径部15aに上記内輪17を、十分な嵌合強度（予圧付与の反力でずれ動かない強度）を持たせて外嵌する。そして、上記大径部15b外周面の第一の内輪軌道16と内輪17外周面の第二の内輪軌道18とのピッチ P_1 を、完成後の転がり軸受装置に所定の予圧を付与する為に必要なピッチ p_1 （図1（D））よりも長く（ $P_1 > p_1$ ）しておく。

【0030】次いで、第二工程として、上記第一工程により組み合わされた軸15及び内輪17を、第二の部材である円筒形の外輪19の内側に挿入する。第二の周面であるこの外輪19の内周面には、第二、第三の軌道である、1対の深溝型の外輪軌道43、43を形成している。そして、この1対の外輪軌道43、43と前記第一、第二の内輪軌道16、18とを対向させる。

【0031】次に、第三工程として、上記軸15及び内輪17と外輪19とを偏心させ、前記図13に示す様に、上記1対の外輪軌道43、43と第一、第二の内輪軌道16、18との間の円周方向に互る隙間8を一部で大きくする。そして、この隙間8の大きくなった部分から、上記隙間8内に、所定数の玉5、5を挿入する。

【0032】次に、第四工程として、上記1対の外輪軌道43、43と第一、第二の内輪軌道16、18との間の隙間8内に挿入された所定数の玉5、5を円周方向に移動させつつ、上記軸15及び内輪17と外輪19とを

同心にして、各玉5、5を円周方向等間隔に配置する。これと共に、図1（C）に示す様に、各玉列部分に保持器6、6を装着して、各玉5、5が円周方向等間隔位置に留まる様にする。又、必要に応じて、外輪19の両端部内周面にシール7、7を装着する。この状態では、未だ各玉5、5に予圧は付与されていない。

【0033】そして、最後に第五工程として、上記内輪17を段部15cに向け、軸15の外周面で軸方向（図1の左方）に変位させる事により、上記第一、第二の内輪軌道16、18のピッチを短くして、前記所定の予圧を付与する為に必要なピッチ p_1 とする。この状態で、上記複数の玉5、5に所定の予圧が付与されて、予圧を付与された転がり軸受装置として完成する。完成時にも、上記段部15cと内輪17の端面との間には隙間が存在する。

【0034】この様にして得られた予圧を付与された転がり軸受装置では、内輪17の内周面と小径部15aの外周面との間に、締まり嵌めの摩擦力に基づいて、上記予圧に見合う軸方向荷重よりも大きな制止力が作用する。従って、軸15と内輪17との間に接着剤を塗布しなくても、上記内輪17がずれ動かず、付与された予圧が消滅する事がなく、一体の玉軸受として取り扱える。この為、VTRやHDDのスピンドルの軸受部を構成する作業が容易となる。又、アキシャル方向に互って予圧が付与されている為、上記スピンドルの回転支持を高精度に行なえる。

【0035】但し、上記内輪17は、締まり嵌めによる制止力よりも大きい力を軸方向に加える事により、上記小径部15aに対して変位させる事が可能である。この為、上記内輪17に、上記荷重よりも大きな適宜の力を付与し、この内輪17を軸方向に互って変位させれば、転がり軸受装置に付与されている予圧を後から調整（増大又は減少）出来る。

【0036】次に、図2は本発明の第二実施例を示している。前述の第一実施例が、第一工程に於いて、予め外周面に第二の内輪軌道18を形成した内輪17を、予め外周面に第一の内輪軌道16を形成した軸15の小径部15aに外嵌していたのに対して、本実施例の場合には、図2（A）～（C）に示す様に、内輪17aを小径部15aに外嵌した後、この軸15並びに内輪17aの外周面に、それぞれ第一、第二の内輪軌道16a、18aを形成している。

【0037】この様な構成を採用する事により、内輪17aを小径部15aに外嵌する事で、内輪軌道18（図1）が非円形に歪む事を防止出来る。言い換えれば、本実施例の場合、軸15と内輪17aとを組み立てた状態で第二の内輪軌道18aを形成する為、この内輪軌道18aの真円度を非常に高精度なものに出来、しかもこの内輪軌道18aと軸15との偏心量を僅少に抑えられる。

【0038】その他の構成及び作用は、前述した第一実施例と同様である為、同等部分には同一符号を付して、重複する説明を省略する。

【0039】次に、図3は本発明の第三実施例を示している。図3(A)に示す様に、第一の部材である主外輪20の、第一の周面である内周面には、小径部20aと大径部20bと両部20a、20bを連続させる段部20cとが形成されている。そして上記大径部20bに、第三の部材である副外輪21を内嵌自在としている。第三の周面であるこの副外輪21の内周面、及び上記小径部20aの内周面には、それぞれ断面円弧状の凹溝22a、22bを、全周に互って形成している。又、副外輪21は、自由状態に於いて上記大径部20bの内径よりも少し大きな外径を有する。

【0040】上記主外輪20と副外輪21とを利用して、予圧を付与された転がり軸受装置を造る場合、先ず第一工程として、図3(B)に示す様に、上記副外輪21を大径部20bに、十分な嵌合強度を持たせて内嵌すると共に、同図(C)に示す様に、上記凹溝22a、22b部分に、第一の軌道である第一の外輪軌道23と、第四の軌道である第二の外輪軌道24とを形成する。

【0041】この様に、主外輪20と副外輪21とを組み立てた状態で、上記第一、第二の外輪軌道23、24を形成する為、これら両外輪軌道23、24の真円度を高精度に出来、しかも両外輪軌道23、24と主外輪20の外周面との偏心量を僅少に抑えられる。尚、この様にして形成された第一、第二の外輪軌道23、24同士のピッチ P_2 は、所定の予圧を付与する為に必要なピッチ p_2 (図3(E))よりも長く($P_2 > p_2$)しておく。

【0042】次に、第二工程として、第二の周面である外周面に、第二、第三の軌道である1対の内輪軌道1、1を有する軸2(次述する図3(D)参照。)を、上記第一工程により組み合わされた主外輪20及び副外輪21の内側に挿入し、上記1対の内輪軌道1、1と第一、第二の外輪軌道23、24とを対向させる。

【0043】次いで、第三工程として、上記軸2と主外輪20及び副外輪21とを、前記図13に示す様に偏心させ、上記1対の内輪軌道1、1と第一、第二の外輪軌道23、24との間の隙間8内に、所定数の玉5、5を挿入する。

【0044】次に、第四工程として、図3(D)に示す様に、上記軸2と主外輪20及び副外輪21とを同心にすると共に、上記1対の内輪軌道1、1と第一、第二の外輪軌道23、24との間に挿入された所定数の玉5、5を、円周方向等間隔に配置する。又、この第四工程で、等間隔に配置した上記玉5、5に、保持器6、6を装着する。

【0045】最後に第五工程として、上記副外輪21を主外輪20の内周面で軸方向(図3の左方向)に変位さ

せる事により、図3(E)に示す様に、上記第一、第二の外輪軌道23、24のピッチを短くして、所定の予圧を付与する為に必要なピッチ p_2 とする。この状態で、上記複数の玉5、5に所定の予圧が付与される。そして、シール7、7aを装着し、転がり軸受装置として完成する。

【0046】尚、上述の第三実施例の場合、第一の外輪軌道23を主外輪20の内周面に直接形成していたが、図4に示した第四実施例の様に、それ自体は外輪軌道を有しない主外輪20Aに、1対の副外輪21、21aを内嵌する事も出来る。同様に、前記第一〜第二実施例の場合も、第五実施例を示す図5の様に、軸2に1対の内輪17、17bを外嵌する事も出来る。この様に、副外輪21、21a、内輪17、17bを1対設ける場合には、予圧付与時に、一方又は双方の副外輪21、21a、内輪17、17bを変位させる。

【0047】次に、適正な予圧付与を行なうべく、軸15の小径部15a(又は主外輪20の大径部20b)に對する内輪17(又は副外輪21)の変位量を調節する方法に就いて説明する。図6は、その第1例を示している。前記図1に示す様な方法で造られる予圧を付与された転がり軸受装置を組み立てる場合、保持具25に軸15の端部(図6の左端部)を保持すると共に、外輪19の一端面(図6の左端面)に加振器26を突き当て、この外輪19を介して上記転がり軸受装置に振動を加える。又、上記外輪19の他端面(図6の右端面)には振動センサ27を突き当てて、上記転がり軸受装置の共振周波数を測定自在としている。

【0048】上記振動センサ27が検出した、転がり軸受装置の共振周波数は、増幅器28と、高速フーリエ変換(FFT=fast Fourier transform)を行なうFFT変換器29とを介して、制御器30に入力している。この制御器30は、上記軸15の小径部15aに内輪17を押し込む為の押し込み装置31を制御する。図示の実施例の場合、この押し込み装置31として油圧シリンダを使用している。上記制御器30は、上記押し込み装置31に送り込む圧油の量、又は圧力を制御する事で、この押し込み装置31の押し込み腕32に上記内輪17を押圧させる力を調節する。

【0049】転がり軸受装置の製造時、上記小径部15aに内輪17を押し込んで、上記各玉5、5に適正な予圧を付与する場合には、上記振動センサ27により転がり軸受装置の共振周波数を測定しつつ、上記押し込み装置31に圧油を送り込み、押し込み腕32により内輪17を押圧する事で、この内輪17を上記軸15の小径部15aに圧入嵌合する。そして、上記共振周波数が予め設定した周波数にほぼ一致した状態で、上記押し込み装置31への圧油の送り込みを停止し、圧入作業を終了する。この状態で、適正な予圧を付与された転がり軸受装置が完成する。

【0050】転がり軸受装置の共振周波数と予圧量との間に一定の関係がある事は、例えば特公平2-61700号公報に記載されている様に、従来から知られている。従って、製造すべき転がり軸受装置と同じ構成を有し、且つ適正な予圧量を付与された転がり軸受装置の共振周波数を予め測定しておき、この測定値を上記制御器30に設定しておけば、転がり軸受装置の予圧が適正値に達した状態で、上記押し込み装置31への圧油の供給が停止される。共振周波数設定用の転がり軸受装置に適正な予圧を付与する作業は、一度だけ行なえば良いので、適正予圧を付与する為の作業が面倒になっても、製造作業の能率化を阻害する事はない。

【0051】尚、内輪17を押し込む為の押し込み装置31としては、図示の様な油圧シリンダの他、エアシリンダや送り螺子装置を利用する事も出来る。

【0052】次に、図7は、変位量を調節する方法の第2例を示している。前記図5に示す様な方法で造られる予圧を付与された転がり軸受装置に適正な予圧を付与する為の製造装置には、外輪19を挟んで、1対の押圧装置33a、33bを設けている。図示の実施例の場合、各押圧装置33a、33bとしてエアシリンダを使用しており、制御器34により、各押圧装置33a、33bに送り込む圧縮空気の量又は圧力を制御する様にしている。又、上記外輪19の一端面(図7の右端面)には、変位センサ35の測定子36を接触させて、この外輪19の軸方向(図7の左右方向)に互る変位量の測定を自在としている。この変位センサ35の測定値は、上記制御器34に入力している。

【0053】制御器34は、上記各押圧装置33a、33bへの圧縮空気の送り込みを制御する他、内輪17bを押し込む為の押し込み装置31への圧油の送り込みも制御する。即ち、転がり軸受装置の製造時、軸2に内輪17bを押し込んで、上記各玉5、5に適正な予圧を付与する場合には、上記1対の押圧装置33a、33bを交互に作動させ、作動に伴う上記変位センサ35により外輪19の変位量を測定しつつ、上記押し込み装置31に圧油を送り込み、押し込み腕32により内輪17bを押圧する事で、この内輪17bを上記軸2に圧入嵌合する。そして、上記変位量が予め設定した設定値にほぼ一致した状態で、上記押し込み装置31への圧油の送り込みを停止し、圧入作業を終了する。

【0054】転がり軸受装置に所定の荷重を加えた場合に於ける変位量と予圧量との間に一定の関係がある事は、従来から知られている。従って、製造すべき転がり軸受装置と同じ構成を有し、且つ適正な予圧量を付与された転がり軸受装置に所定の荷重を加えた場合の変位量を予め測定しておき、この測定値を上記制御器34に設定しておけば、転がり軸受装置の予圧が適正値に達した状態で、上記押し込み装置31への圧油の供給が停止される。

【0055】次に、図8は、適正な予圧付与を行なうべく、軸15の小径部15a(又は主外輪20の大径部20b)に対する内輪17(又は副外輪21)の変位量を調節する方法の第3例を示している。軸15の端部(図8の左端部)を保持した保持具37は、気体軸受38により、回転自在に支持されている。この保持具37並びに軸15は、図示しない電動モータにより、ベルト39を介して回転駆動される。軸15の周囲に設けられた外輪19には、上記軸15の回転に伴って回転しない様に、適宜の回り止めを施されている。但し、回り止めは、転がり軸受装置の振動を抑えない構造とする。そして、この外輪19の外周面に、振動センサ40の測定子41を突き当てている。

【0056】転がり軸受装置の製造時、上記軸15の小径部15aに内輪17を押し込んで、各玉5、5に適正な予圧を付与する場合には、上記振動センサ40による転がり軸受装置の振動特性の解析、即ちこの軸受装置の音響若しくは振動の周波数分析を行ないつつ、押し込み装置31に圧油を送り込む。そして、押し込み腕32により内輪17を押圧する事で、この内輪17を上記軸15の小径部15aに圧入嵌合する。そして、上記振動特性が予め設定した特性にほぼ一致した状態で、上記押し込み装置31への圧油の送り込みを停止し、圧入作業を終了する。

【0057】転がり軸受装置の振動特性と予圧量との間に一定の関係がある事は、従来から知られている。従って、製造すべき転がり軸受装置と同じ構成を有し、且つ適正な予圧量を付与された転がり軸受装置の振動特性を予め解析しておき、この解析データを制御器30に設定しておけば、転がり軸受装置の予圧が適正値に達した状態で、上記押し込み装置31への圧油の供給が停止される。

【0058】次に、図9は、適正な予圧付与を行なうべく、軸15の小径部15a(又は主外輪20の大径部20b)に対する内輪17(又は副外輪21)の変位量を調節する方法の第4例を示している。予圧を付与された転がり軸受装置を製造する際には、複数個ずつの玉5、5に予圧を付与しない状態で、1対の押圧装置33a、33bを交互に作動させる事により、外輪19に軸方向(図9の左右方向)に互り所定の大きさの荷重を加え、この外輪19を軸方向に変位させて、変位センサ35により、この外輪19の変位量を測定する。この変位センサ35の測定値は、制御器40に入力され、制御器40は、この測定値に基づいて、上記転がり軸受装置の軸方向に互る遊び量を求める。外輪19に所定の荷重を加えた場合の変位量から遊び量を求める事は、従来から知られた技術により容易に行なえる。

【0059】更に、この制御器40は、押し込み装置31を作動させて内輪17bを、この求めた遊び量に対応する長さ分だけ、軸方向に押圧する。内輪17bを軸方

向に押圧した後、上記各玉5、5には、適正な予圧が付与された状態となる。尚、本実施例の場合、内輪17bを押圧する長さを厳密に規制する。

【0060】次に、図10～11は、適正な予圧付与を行なうべく、軸15の小径部15a（又は主外輪20の大径部20b）に対する内輪17（又は副外輪21）の変位量を調節する方法の第4例を示している。予圧を付与された転がり軸受装置を製造する際には、保持具37を介して軸2を回転させ、この軸2と共に回転しようとする主外輪20Aの回転トルク（ロストルク）を、荷重センサ42により測定しつつ、押し込み腕32により内輪17bを押圧する事で、この内輪17bを上記軸2に圧入嵌合する。そして、上記ロストルクが予め設定した設定値にほぼ一致した状態で、上記押し込み腕32を停止し、圧入作業を終了する。

【0061】転がり軸受装置のロストルクと予圧量との間に一定の関係がある事は従来から知られている。従って、製造すべき転がり軸受装置と同じ構成を有し、且つ適正な予圧量を付与された転がり軸受装置のロストルクを予め測定しておき、この測定値を制御器に設定しておけば、転がり軸受装置の予圧が適正値に達した状態で、上記押し込み腕32が停止する。

【0062】尚、上述の図6～9に示した予圧付与の方法は、複列円錐ころ軸受装置の製造、或は単列の転がり軸受を2個組み合わせ、各転がり軸受に所定の予圧を付与した転がり軸受装置を構成する場合にも利用出来る。

【0063】

【発明の効果】本発明の予圧を付与された転がり軸受装置とその製造方法は、以上に述べた通り構成される為、スピンドルの回転支持装置の組み立て作業を容易に出来、しかも高精度の回転支持を行なえる予圧を付与された転がり軸受装置を、小型且つ安価に製作出来る。又、製造時に軌道面や転動面を傷付ける事もない為、造られた転がり軸受装置の性能、耐久性、信頼性も高くなる。更に、予圧を後から調整する事も可能となる為、組み付ける機器に合わせて最適な予圧を得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第一実施例を工程順に示す断面図。

【図2】同第二実施例を工程順に示す断面図。

【図3】同第三実施例を工程順に示す半部断面図。

【図4】同第四実施例を工程順に示す半部断面図。

【図5】同第五実施例を工程順に示す半部断面図。

【図6】予圧を調整する方法の第1例を示す断面図。

【図7】同第2例を示す断面図。

【図8】同第3例を示す断面図。

【図9】同第4例を示す断面図。

【図10】同第5例を示す半部断面図。

【図11】図10の側方から見た図。

【図12】従来から考えられていた転がり軸受装置の部

品と完成品とを示す断面図。

【図13】玉を挿入する為、外輪軌道と内輪軌道とを偏心させた状態を示す図。

【図14】従来構造の第1例を示す半部断面図。

【図15】同第2例を示す半部断面図。

【図16】同第3例を示す断面図。

【図17】同第4例を示す半部断面図。

【図18】同第5例を示す断面図。

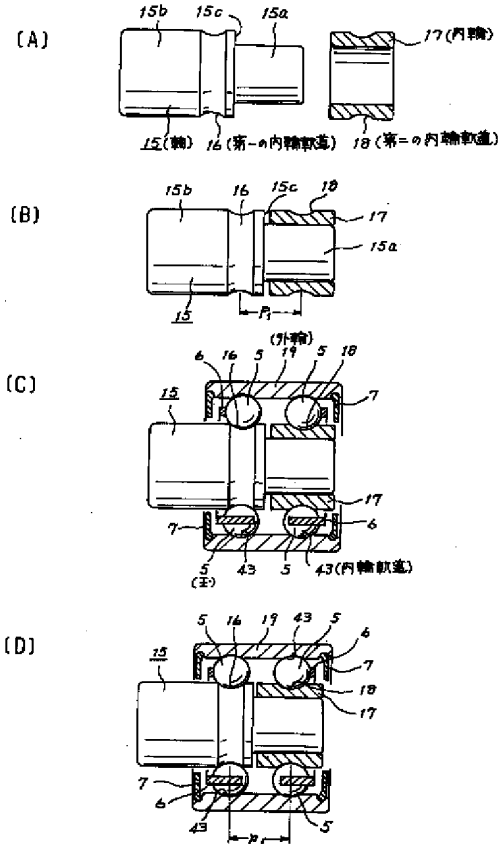
【符号の説明】

- | | |
|------------|----------|
| 1 | 内輪軌道 |
| 2 | 軸 |
| 3 | 外輪軌道 |
| 4 | 外輪 |
| 5 | 玉 |
| 6 | 保持器 |
| 7、7a | シール |
| 8 | 隙間 |
| 9 | 玉軸受 |
| 10 | ハウジング |
| 11 | 内輪 |
| 12 | 止め輪 |
| 13 | 間座 |
| 14 | 板ばね |
| 15 | 軸 |
| 15a | 小径部 |
| 15b | 大径部 |
| 15c | 段部 |
| 16、16a | 第一の内輪軌道 |
| 17、17a、17b | 内輪 |
| 18、18a | 第二の内輪軌道 |
| 19 | 外輪 |
| 20、20A | 主外輪 |
| 20a | 小径部 |
| 20b | 大径部 |
| 20c | 段部 |
| 21、21a | 副外輪 |
| 22a、22b | 凹溝 |
| 23 | 第一の外輪軌道 |
| 24 | 第二の外輪軌道 |
| 25 | 保持具 |
| 26 | 加振器 |
| 27 | 振動センサ |
| 28 | 増幅器 |
| 29 | F F T変換器 |
| 30 | 制御器 |
| 31 | 押し込み装置 |
| 32 | 押し込み腕 |
| 33a、33b | 押圧装置 |
| 34 | 制御器 |
| 35 | 変位センサ |

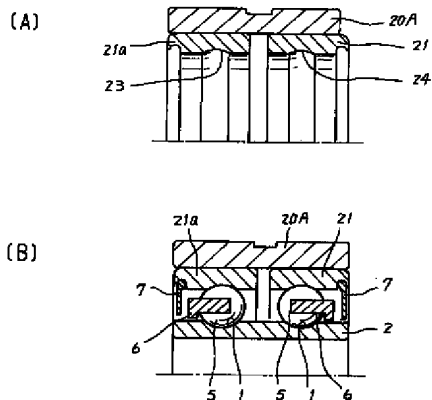
15

- 36 測定子
37 保持具
38 気体軸受
39 ベルト

【図1】



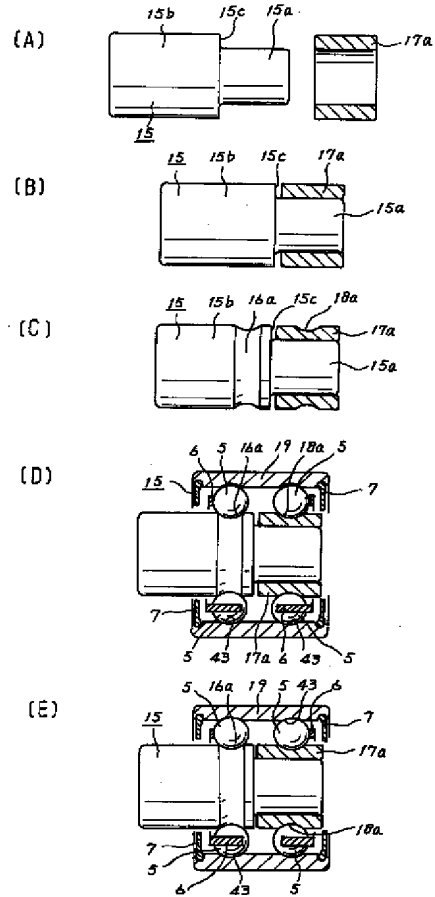
【図4】



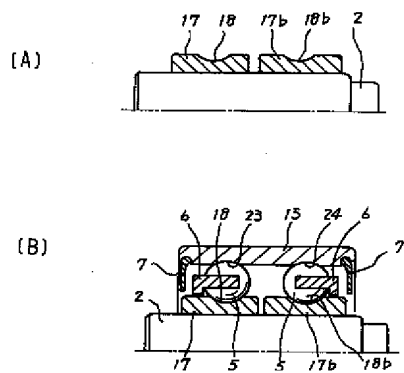
16

- 40 振動センサ
41 測定子
42 荷重センサ
43 外輪軌道

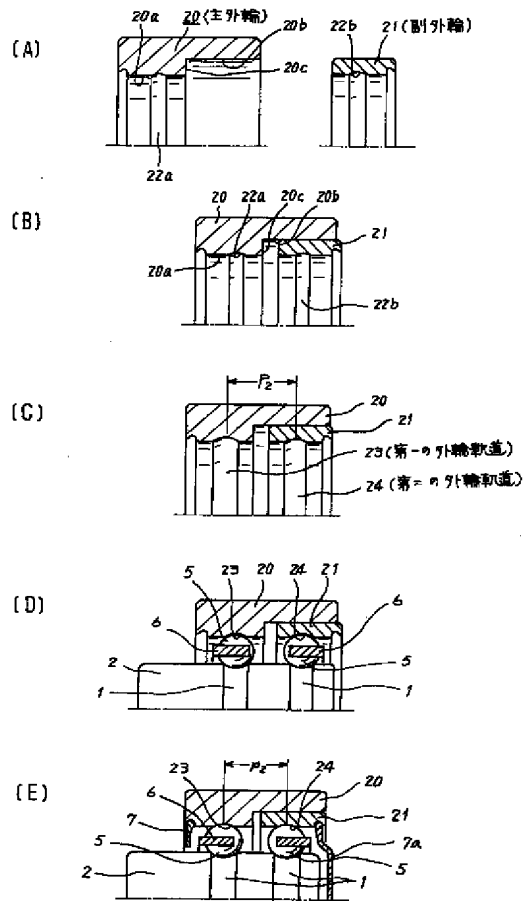
【図2】



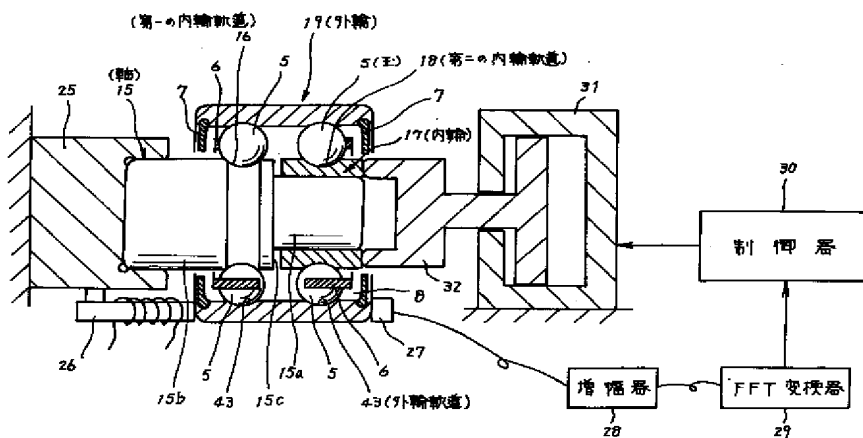
【図5】



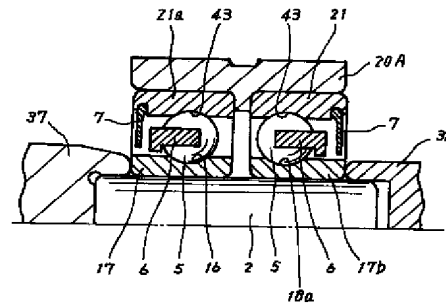
【图3】



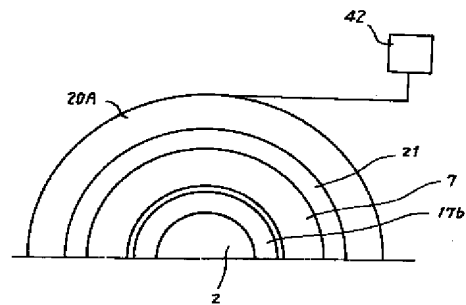
【図6】



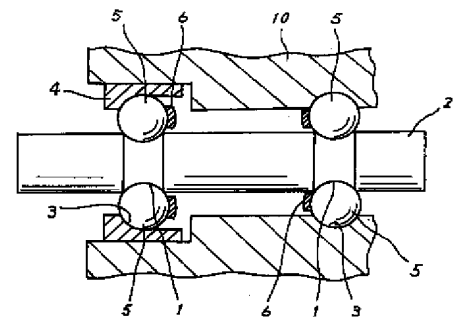
【☒ 1 0】



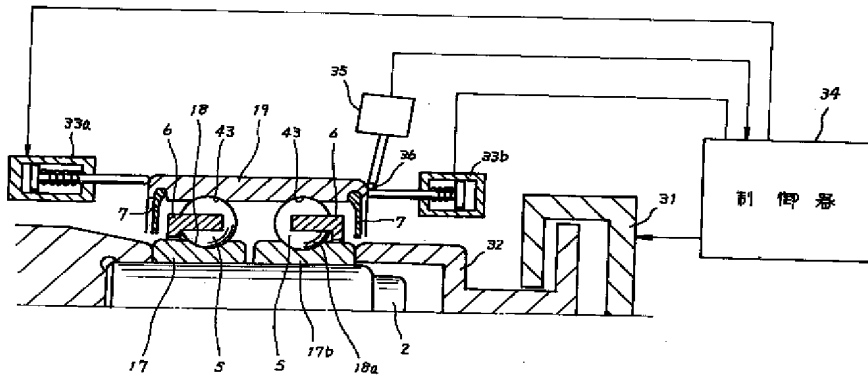
【图 1 1】



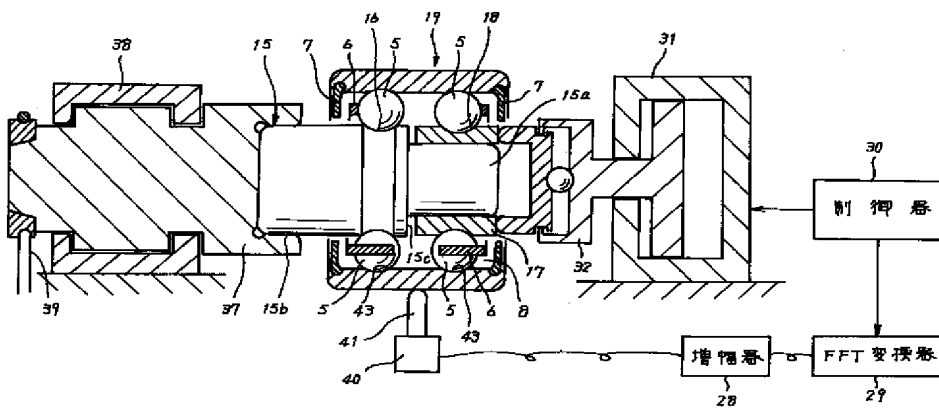
【图 18】



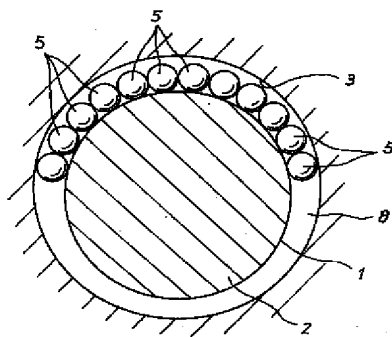
【図7】



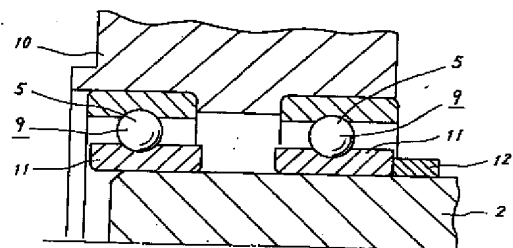
【図8】



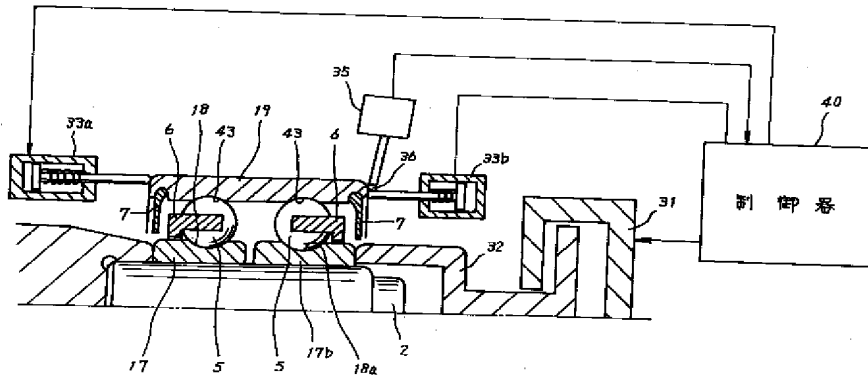
【図13】



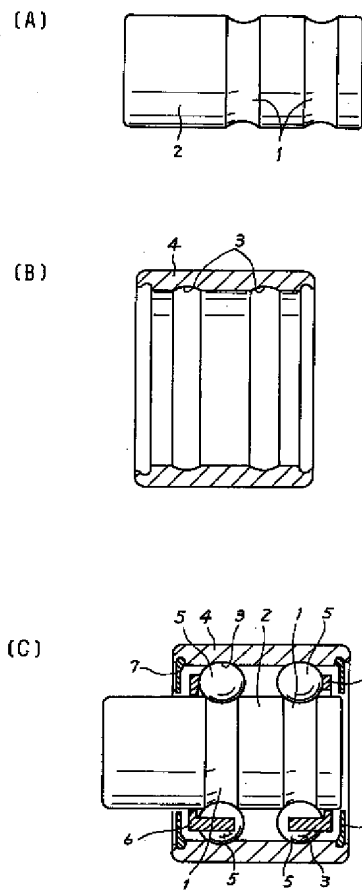
【図14】



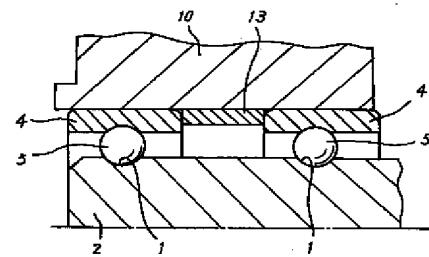
【例9】



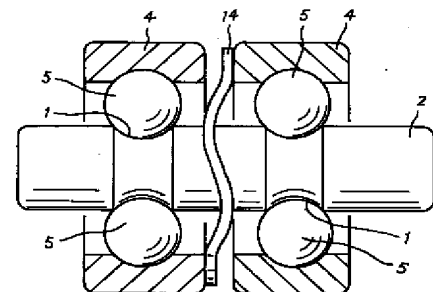
【图 12】



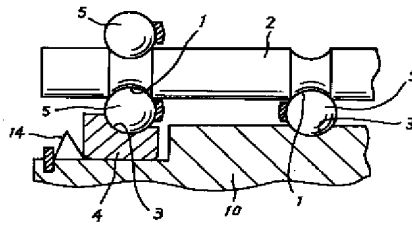
【例 15】



【例 16】



【図17】



【手続補正書】

【提出日】平成12年7月31日（2000. 7. 31）

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正内容】

【書類名】明細書

【発明の名称】予圧を付与された転がり軸受装置の製造方法

【特許請求の範囲】

【請求項1】 第一の周面を有する第一の部材と、この第一の部材と同心に配置され、上記第一の周面と対向する第二の周面を有する第二の部材と、上記第一の周面に形成された第一の軌道と、上記第二の周面の一部で第一の軌道と対向する部分に形成された第二の軌道、並びにこの第二の軌道から軸方向にずれた部分で上記第二の周面に形成された第三の軌道と、移動可能な締め代嵌合で上記第一の部材に、上記第一、第二の部材と同心に支持され、上記第二の周面と対向する第三の周面を有する第三の部材と、この第三の周面の一部で、上記第三の軌道に対向する部分に形成された第四の軌道と、上記第一の軌道と第二の軌道との間、並びに上記第三の軌道と第四の軌道との間に、それぞれ複数個ずつ設けられた玉とを備え、上記第一の部材に対して上記第三の部材を軸方向に押し動かす事により上記複数個ずつの玉に適正な予圧を付与し、この第三の部材を固定した後、この第三の部材側の転がり軸受装置の開口端部を覆う為のシールを装着する予圧を付与された転がり軸受装置の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】この発明は、各種回転部分に組み込んでこの回転部分を支承する、転がり軸受装置の製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】振れ回り運動（軸と直角な方向の運動）及び軸方向の振れを防止する為、玉軸受を使用している

が、従来は互いに独立した1対の玉軸受（深溝型或はアンギュラ型）を使用していた。回転支持部分への玉軸受の組立作業の効率化を図る為、複列の玉軸受を使用する事も考えられている。

【0003】複列の玉軸受は、図2（A）に示す様に、外周面に1対の深溝型の内輪軌道1、1を有する軸2と、同図（B）に示す様に、内周面に1対の深溝型の外輪軌道3、3を有する外輪4とを、同図（C）に示す様に同心に組み合わせると共に、上記各内輪軌道1、1と外輪軌道3、3との間にそれぞれ複数の玉5、5を、転動自在に装着する事で構成される。尚、図2（C）の6、6は、上記玉5、5を円周方向等間隔に保持しておく為の保持器、7、7は、玉5、5装着部への塵芥等の進入防止を図る為のシールである。

【0004】この図2（C）に示す様な複列深溝型玉軸受は、従来から知られている構造であるが、振れ回り運動及び軸方向の振れを防止する為の玉軸受は、アキシャル方向の予圧を付与した状態で使用する。

【0005】

【0006】

【0007】

【0008】

【0009】

【0010】

【0011】

【0012】

【0013】

【0014】

【0015】

【0016】

【0017】

【0018】

【発明が解決しようとする課題】本発明の予圧を付与された転がり軸受装置の製造方法は、特に面倒な組み付け作業や部品管理を必要とする事なく、回転支持部分の精度向上を図る事で、回転支持部分を有する各種装置の性能向上を図れる転がり軸受装置を実現する事を目的とし

ている。

【0019】

【0020】

【0021】

【0022】

【0023】本発明の予圧を付与された転がり軸受装置の製造方法は、上述の様な不都合を何れも解消すると共に、転がり軸受装置の開口端部を覆う為のシールの存在に拘らず、この転がり軸受装置の製造作業を容易に行なえる方法を実現すべく発明したものである。

【0024】

【課題を解決するための手段】本発明の予圧を付与された転がり軸受装置の製造方法は、第一の周面を有する第一の部材と、この第一の部材と同心に配置され、上記第一の周面と対向する第二の周面を有する第二の部材と、上記第一の周面に形成された第一の軌道と、上記第二の周面の一部で第一の軌道と対向する部分に形成された第二の軌道、並びにこの第二の軌道から軸方向にずれた部分で上記第二の周面に形成された第三の軌道と、移動可能な締め代嵌合で上記第一の部材に、上記第一、第二の部材と同心に支持され、上記第二の周面と対向する第三の周面を有する第三の部材と、この第三の周面の一部で、上記第三の軌道に対向する部分に形成された第四の軌道と、上記第一の軌道と第二の軌道との間、並びに上記第三の軌道と第四の軌道との間に、それぞれ複数個ずつ設けられた玉とを備え、上記第一の部材に対して上記第三の部材を軸方向に押し動かす事により上記複数個ずつの玉に適正な予圧を付与し、この第三の部材を固定した後、この第三の部材側の転がり軸受装置の開口端部を覆う為のシールを装着する。

【0025】

【0026】

【作用】上述の様に構成される、本発明の予圧を付与された転がり軸受装置の製造方法は、玉の転動面と複列の内輪軌道及び外輪軌道とに傷を付ける事なく、転がり軸受装置を組み立て、しかも各玉にアキシヤル方向の予圧付与を行なえる。

【0027】又、第一、第三の部材は締め込みを以て嵌合している為、この予圧付与作業に伴なって第三の部材が傾斜する事はなく、しかも締め込みによる制止力よりも大きい力を軸方向に加える事により変位可能である為、付与されている予圧を後から調整出来る。尚、第三の部材を固定した後、この第三の部材側の転がり軸受装置の開口端部を覆う為のシールを装着する為、予圧付与の為に上記第三の部材を押し動かす作業を、このシールに邪魔される事なく、容易に行なえる。

【0028】

【実施例】

【0029】

【0030】

【0031】

【0032】

【0033】

【0034】

【0035】

【0036】

【0037】

【0038】

【0039】図1は本発明の実施例を示している。図1(A)に示す様に、第一の部材である主外輪20の、第一の周面である内周面には、小径部20aと大径部20bと両部20a、20bを連続させる段部20cとが形成されている。そして上記大径部20bに、第三の部材である副外輪21を内嵌自在としている。第三の周面であるこの副外輪21の内周面、及び上記小径部20aの内周面には、それぞれ断面円弧状の凹溝22a、22bを、全周に亘って形成している。又、副外輪21は、自由状態に於いて上記大径部20bの内径よりも少し大きな外径を有する。

【0040】上記主外輪20と副外輪21とを利用して、予圧を付与された転がり軸受装置を造る場合、先ず第一工程として、図1(B)に示す様に、上記副外輪21を大径部20bに、十分な嵌合強度を持たせて内嵌すると共に、同図(C)に示す様に、上記凹溝22a、22b部分に、第一の軌道である第一の外輪軌道23と、第四の軌道である第二の外輪軌道24とを形成する。

【0041】この様に、主外輪20と副外輪21とを組み立てた状態で、上記第一、第二の外輪軌道23、24を形成する為、これら両外輪軌道23、24の真円度を高精度に出来、しかも両外輪軌道23、24と主外輪20の外周面との偏心量を僅少に抑えられる。尚、この様にして形成された第一、第二の外輪軌道23、24同士の間隔P₂は、所定の予圧を付与する為に必要なピッチp₂(図1(E))よりも長く(P₂>p₂)しておく。

【0042】次に、第二工程として、第二の周面である外周面に、第二、第三の軌道である1対の内輪軌道1、1を有する軸2(次述する図1(D)参照。)を、上記第一工程により組み合わされた主外輪20及び副外輪21の内側に挿入し、上記1対の内輪軌道1、1と第一、第二の外輪軌道23、24とを対向させる。

【0043】

【0044】次に、図1(D)に示す様に、上記軸2と主外輪20及び副外輪21とを同心にする。

【0045】最後に、上記副外輪21を主外輪20の内周面で軸方向(図1の左方向)に変位させる事により、図1(E)に示す様に、上記第一、第二の外輪軌道23、24のピッチを短くして、所定の予圧を付与する為に必要なピッチp₂とする。この状態で、上記複数の玉5、5に所定の予圧が付与される。そして、シール7、

7aを装着し、転がり軸受装置として完成する。

【0046】尚、上述の様に本発明の製造方法の場合には、第三の部材である上記副外輪21を、第一の部材である上記主外輪20に固定した後、この副外輪21側の転がり軸受装置の開口端部を覆う為のシール7aを装着する為、予圧付与の為に上記副外輪21を押し動かす作業を、このシール7aに邪魔される事なく、容易に行なえる。

【0047】

【0048】

【0049】

【0050】

【0051】

【0052】

【0053】

【0054】

【0055】

【0056】

【0057】

【0058】

【0059】

【0060】

【0061】

【0062】

【0063】

【発明の効果】本発明の予圧を付与された転がり軸受装置の製造方法は、以上に述べた通り構成される為、回転支持装置の組み立て作業を容易に出来、予圧を付与された転がり軸受装置を安価に製作出来る。又、製造時に軌

道面や転動面を傷付ける事もない為、造られた転がり軸受装置の性能、耐久性、信頼性も高くなる。更に、予圧を後から調整する事も可能となる為、組み付ける機器に合わせて最適な予圧を得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例を工程順に示す断面図。

【図2】従来から考えられていた転がり軸受装置の部品と完成品とを示す断面図。

【符号の説明】

1 内輪軌道

2 軸

3 外輪軌道

4 外輪

5 玉

6 保持器

7、7a シール

20 主外輪

20a 小径部

20b 大径部

20c 段部

21 副外輪

22a、22b 凹溝

23 第一の外輪軌道

24 第二の外輪軌道

【手続補正2】

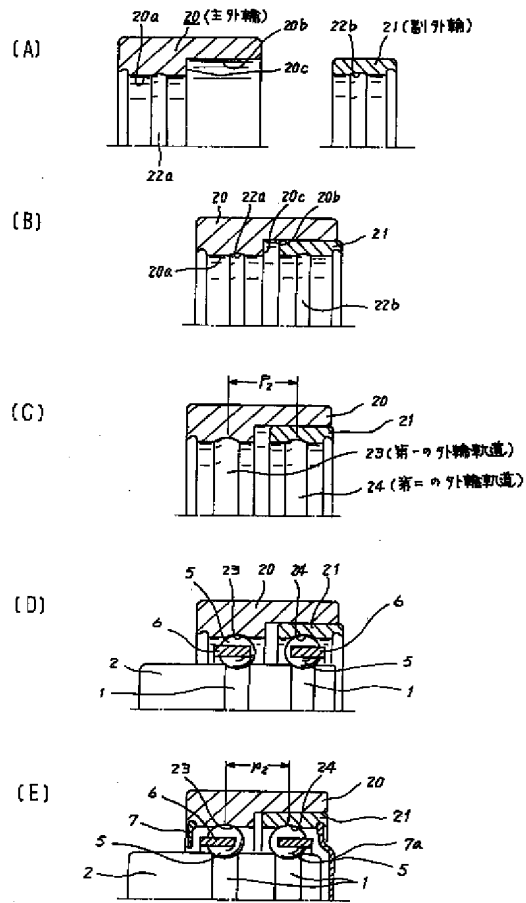
【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】全図

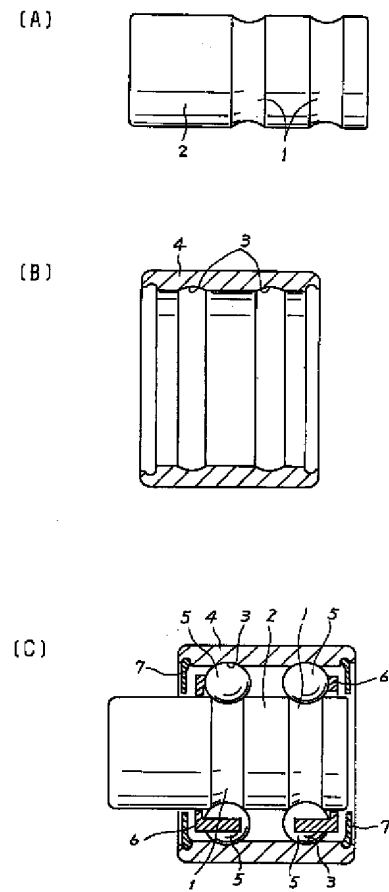
【補正方法】変更

【補正内容】

【図1】



【図2】



PAT-NO: JP02001065562A
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 2001065562 A
TITLE: MANUFACTURE OF ROLLING
BEARING DEVICE WITH PRELOAD
GIVEN TO IT
PUBN-DATE: March 16, 2001

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
TAKAMIZAWA, TORU	N/A
MIYAZAKI, SEIZO	N/A

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
NSK LTD	N/A

APPL-NO: JP2000200589
APPL-DATE: February 10, 1993

PRIORITY-DATA: 04072181 (February 24, 1992) ,
04345146 (December 2, 1992)

INT-CL (IPC): F16C025/06 , F16C019/18 ,
H04N005/7826 , G11B019/20

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To assemble a rolling bearing device without damaging the rolling

surface of a ball and a plurality of rows of inner ring's tracks and outer ring's tracks, by pressing a third member into a first member while measuring a resonance frequency of a rolling bearing device, and pressing the third member in a state in which the resonance frequency matches to a preset frequency.

SOLUTION: When an inner ring 17 is pressed into a small diameter portion 15a to apply an adequate preload to each of balls 5, 5 during manufacture of a rolling bearing device, a vibration sensor 27 measures a resonance frequency of this rolling bearing device, pressure oil is sent to a push-in device 31, a push-in arm 32 presses the inner ring 17, and thus the inner ring 17 is pressed in and engaged with the small diameter portion 15a of a shaft 15. In a state in which the resonance frequency matches to a preset frequency, feeding of the pressure oil to the push-in device 31 is stopped to finish a press-in operation. In this state, this rolling bearing device applied with the adequate preload is completed.

COPYRIGHT: (C)2001,JPO